LOS MATERIALES
Y SUS CAMBIOS



Los materiales y sus cambios

Los saberes que se ponen en juego

Con el núcleo de aprendizaje que se ha priorizado respecto de los materiales y sus cambios se busca que los niños de 1er año/grado comprendan que existe una gran variedad de materiales y que estos se utilizan para muchos fines, según sus propiedades. El propósito de este núcleo de aprendizaje es que alumnos y alumnas aprendan a reconocer los materiales presentes en los objetos de uso cotidiano, como el papel en un cuaderno, el plástico en un envase, la madera en una silla, la grasa en un alimento; a comparar entre objetos las diferentes características táctiles, visuales y olfativas, y a agrupar los materiales que los componen según alguna de sus propiedades.

La comparación de materiales sólidos respecto de una misma propiedad, por ejemplo si es duro, si se raya fácilmente o si flota en determinado líquido, facilitará la construcción del concepto de **propiedad de un material**.

Se pretende promover:

- la descripción de las diferencias que se observan entre un material líquido y un material sólido (por ejemplo, las formas de guardarlos o de asirlos);
- la selección de un material que tenga propiedades adecuadas para desempeñar una función determinada (por ejemplo, envolver, abrigar, secar), y
- el reconocimiento de que algunos materiales pueden ser una fuente de riesgo en ciertas situaciones (por ejemplo, los combustibles, que son inflamables; la lavandina, que es tóxica).

De este modo, la ciencia que aprenden los niños en la escuela se podrá relacionar con sus intereses y con hechos significativos de su vida cotidiana.

Propuestas para la enseñanza

Claves de un enfoque para abordar los materiales, algunas propiedades y usos

Las interacciones con los objetos materiales constituyen experiencias a las que se accede desde la más temprana edad. Cuando en las clases de Ciencias Naturales se desarrollan actividades en las que se trabaja de manera frecuente y sistemática sobre los materiales y sus cambios, se canaliza la curiosidad de los chicos acerca del mundo que los rodea y se los ayuda a que comiencen a comprender que los materiales pueden ser objeto de interés y de estudio.













Vivimos rodeados de objetos y materiales diversos.

Es necesario recordar que los chicos cuentan con un bagaje empírico que surge no solamente de su entorno inmediato sino que está ampliado por su experiencia cotidiana con los medios de comunicación.

Caracterizar una familia de materiales no es tarea sencilla. Requiere de la apreciación de una suma de propiedades. En este sentido, y tal como se propone en el enfoque general expuesto, las actividades de exploración tienen gran relevancia.

Una **exploración** es una secuencia de acciones que se realizan “sobre algo” o “con algo”, con la intención de conocer sus características y posibilidades de utilización. Es necesario que la exploración esté integrada dentro de una propuesta didáctica; así se evitará que sea ocasional y aislada. Debe tener objetivos claros, para que no se transforme en “activismo” (hacer por hacer).

Los chicos no siempre identifican el o los materiales presentes en un objeto y suelen confundirlos con el objeto mismo. Por eso, es necesario que, al construir el concepto de material, puedan diferenciar claramente entre las características de un objeto y las de los materiales que lo forman.

Un **material** es la porción de materia a la que se le da un uso particular para desarrollar una actividad específica. Los materiales son los diferentes tipos de componentes que constituyen los cuerpos. Pueden ser de origen natural, como la madera utilizada en la fabricación de muebles, o sintéticos, como los plásticos que se usan en la fabricación de envases. Desde el punto de vista tecnológico, se trata de un producto, generalmente industrial, que responde a ciertas especificaciones en relación con su estructura y propiedades.

El propósito principal del estudio de los materiales es favorecer que los chicos logren relacionar las propiedades de los materiales con su uso y que comprendan cómo, mediante procesos tecnológicos que implican cambios físicos y/o químicos, estas propiedades pueden modificarse.

En el 1er año/grado, tenemos que ayudar a nuestros alumnos a reconocer las características comunes que presentan los materiales cuando se encuentran en estado líquido o sólido, a diferenciar las distintas clases de materiales y a agruparlos. Una vez que los hayan diferenciado, podrán comenzar a identificar sus propiedades más destacadas y a relacionarlas con sus usos más habituales.

Enseñar las propiedades de materiales en estado líquido: un cruce entre exploraciones y lenguaje

Para comenzar el estudio de este tema, podemos ayudar a los alumnos a identificar las características comunes a todos los líquidos y a que los distingan de los sólidos. Sólo después se podrá pasar al reconocimiento de que los líquidos no son todos iguales.

La idea es ir destacando lo que líquidos y sólidos tienen en común (**unidad**) y de diferente (**diversidad**), trabajando así, al mismo tiempo, procedimientos habituales en las exploraciones, como son la observación, la descripción, la comparación y el registro escrito.

Nos planteamos iniciar esta secuencia didáctica para tratar de recuperar los saberes prácticos y conceptuales ya construidos por los chicos, tanto por efecto de su experiencia escolar previa como de su vida social. Para eso, podemos presentarles un conjunto de materiales diferentes, sólidos y líquidos, y pedirles que los identifiquen como tales formando dos grupos.

Entre los sólidos, habría que incluir algunos rígidos (como vidrio o madera), otros flexibles (como miga de pan o algodón) y algunos granulados (como arena o sal gruesa), cada uno de ellos presentados sobre un plato o bandeja. Podríamos entregarles, por ejemplo, un vaso de vidrio, un muñequito de madera, un trozo de miga de pan, un pompón de algodón, un montoncito de arena y otro de sal gruesa.

Los líquidos deberían ser presentados en recipientes transparentes y bien tapados. Siempre conviene que sean variados, por ejemplo: de colores, incoloros, opacos, transparentes, muy viscosos (como el aceite o la miel líquida).

Para esta secuencia de actividades, interesa diseñar situaciones en las que los niños tengan la posibilidad de observar los materiales, manipularlos –si así lo desean– y, después, clasificarlos. Si creen que alguno de ellos no pertenece a ninguno de los grupos ya establecidos (sólidos o líquidos), hay que ofrecerles la oportunidad de formar un grupo aparte, que será retomado luego de haber hecho una primera caracterización de los estados líquido y sólido.

Para realizar la actividad propuesta, los chicos pueden trabajar en grupos de cuatro o cinco integrantes, registrar cada uno en su cuaderno el resultado del agrupamiento realizado y luego, durante una puesta en común, informarlo al resto de la clase.

Tener un cuaderno de clase dedicado a Ciencias Naturales (o una parte diferenciada en un cuaderno general) permite a los alumnos hacer un registro organizado de los temas que estudien durante el año escolar. Para los chicos, el cuaderno cumple así con una doble función: por una parte, es un medio para dar a conocer a sus compañeros, maestros y familiares sus observaciones y los

resultados de sus exploraciones; por otra parte, es una fuente de consulta para ellos mismos. Si se los ayuda, revisar sus cuadernos será una experiencia formativa, pues pondrá en evidencia el recorrido de sus aprendizajes, las idas y las vueltas.

Para realizar el primer registro de los resultados de la actividad propuesta, podemos entregar a cada niño un cuadro de doble entrada, semejante al que sigue, en el que se indique: Sólido, Líquido y Dudoso:

	Sólido	Líquido	Dudoso

La propuesta es que los chicos marquen con una cruz, para cada material, la columna en la que el grupo considere adecuado incluirlo y que luego peguen el cuadro en sus cuadernos.

El docente podrá dibujar en el pizarrón un cuadro en el que se volcarán las propuestas de todos los grupos, o traerlo confeccionado en un afiche.

Esta parte de la actividad puede realizarse de diferentes formas. Una de ellas es que, en forma sucesiva, un integrante de cada grupo sea el que anote, colocando o no la cruz, los resultados a los que arribaron. Otra es que los chicos se expresen oralmente y que el docente sea el encargado de hacer las anotaciones.

Es importante estar atentos, para que los alumnos no cambien sus respuestas originales, sin que antes se produzca el debate del grupo en el aula. Se compararán así los resultados obtenidos por los diferentes grupos, que podrán ser o no coincidentes. Esto dará lugar a una confrontación de ideas que favorece la elaboración de argumentaciones sencillas con el fin de defender la propuesta, pero, al mismo tiempo, para lograr acuerdos. Los chicos aprenderán, en un contexto de intercambio donde tiene valor su palabra, a conversar sobre problemas que surgen de sus respuestas. Este será un marco propicio para "hablar de ciencias" como clave del proceso alfabetizador.

Mientras organizamos el debate, dando la palabra a uno, incitando a otro para que intervenga, asegurándonos de que se escuchen entre ellos, deberíamos ir registrando los aspectos que nos ayudarán para la futura estrategia de enseñanza. Por ejemplo, los puntos de divergencia y de coincidencia, los cambios de opinión que se hubieran podido originar frente a un determinado argumento, las cuestiones que pueden promover intereses sobre el tema, nuevas preguntas o problemas que podríamos plantear. Seguramente, como consecuencia del intercambio de ideas, surgirá el interés por conocer más acerca de la forma de diferenciar sólidos de líquidos, para estar en mejores condiciones de "defender" la clasificación propuesta.

Es muy habitual que los chicos de 5 a 6 años clasifiquen los líquidos como tales porque *los podés derramar o se pueden volcar.* No obstante, como el prototipo de líquido que más conocen es el agua, debemos tener presente que hay chicos que desarrollan la idea de que *todos los líquidos están hechos de agua*. Debido a esto, tenemos que intervenir didácticamente para que esta idea se vaya modificando a lo largo de la EGB/Primaria.

En relación con la caracterización de los sólidos y los líquidos (el estado sólido y el estado líquido son dos de los posibles **estados de agregación de la materia**), podemos orientar la reflexión de nuestros alumnos hacia las posibilidades de transportarlos manualmente de un lugar a otro. Por ejemplo, brindándoles oportunidades en las que puedan comparar las características de su colocación sobre una superficie que nos ayude a transportarlos (por ejemplo, sobre una bandeja), de manera que logren construir la idea de que los **sólidos** pueden apilarse o amontonarse, mientras que los **líquidos** se derraman.

Si es nuestra intención que los alumnos aprendan que los líquidos no tienen forma propia y que, al ser pasados de un recipiente a otro, adoptan la forma del recipiente que los contiene, podemos proponerles que realicen el pasaje de un

volumen dado de un líquido a recipientes que permitan contener cómodamente esa cantidad, pero que sean bien diferentes entre sí: de boca ancha o angosta, altos o bajos, o bien de contornos regulares o irregulares. La actividad será más atractiva si el líquido es coloreado (simplemente puede utilizarse agua coloreada, con colorantes vegetales de repostería) porque, además, así resulta más fácil de visualizar.

Una manera de evaluar si los chicos van adquiriendo la idea de que los líquidos no tienen forma propia y adoptan la forma del recipiente que los contiene es proponerles nuevas situaciones de aprendizaje donde estos conocimientos puedan ser puestos en juego. Variar las situaciones puede ser de utilidad para poner en evidencia cómo se reitera el fenómeno a pesar de ciertos cambios. Al mismo tiempo, tendremos indicios sobre el modo en que los chicos se van apropiando de esta noción y los apoyos que es necesario ofrecerles durante el proceso. Seguir sus razonamientos es una buena pista para valorar en el momento el tipo de apoyo adecuado para facilitar las resignificaciones que sean necesarias, ampliar el campo de aplicación de una noción, e ir y volver entre la experiencia práctica y las ideas en proceso de elaboración.

Diferenciar líquidos de sólidos: una primera exploración de los cambios de estado

Para continuar con la caracterización del estado líquido, y comenzar a explorar **cambios de estado**,[1] se pueden realizar moldeos de materiales en estado de **fusión**. Este será, además, un buen momento para relacionar los contenidos de la ciencia escolar con los saberes que se ponen en juego cuando se hacen trabajos artesanales.

Una de las exploraciones más fáciles se realiza utilizando jabones de glicerina. Para ello, hay que rallar o cortar en pequeños trozos un pan de jabón y fundirlo[2] en un baño de agua caliente (comúnmente llamado “baño de María”). Mientras el material comienza a enfriarse, podríamos preguntar a los chicos: *¿qué creen que ocurrirá si vertemos el líquido tibio dentro de los moldes?*

Si las registramos en el pizarrón, las anticipaciones de los chicos cobrarán sentido cuando se contrasten con lo que se observe al rellenar los moldes.

[1] Un *cambio de estado* es un proceso por el cual un material pasa de un estado de agregación a otro.
[2] Algunos materiales, que son sólidos a la temperatura del ambiente, se derriten o *funden* cuando los calentamos en un baño de agua caliente y, en estado líquido, pueden moldearse fácilmente porque el líquido adopta la forma del recipiente.

Una vez que se haya enfriado totalmente el material volcado en los moldes, se podrá desmoldar, y estaremos en condiciones de preguntarles: *¿cómo explican que hayamos podido obtener jabones con diferentes formas (corazones, flores)?* y de consensuar una respuesta que haga referencia al estado de los materiales cuando fueron colocados en los moldes.

Otro material fácil de conseguir y que posibilita realizar actividades similares, porque funde a una temperatura menor que la del agua caliente,[3] es la parafina, con la cual podemos fabricar velas.

Por razones de seguridad, es conveniente que las actividades anteriores sean realizadas en forma demostrativa, ya que se trabaja con materiales calientes. Podemos, entonces, aprovechar para comentar los diferentes cuidados que hay que tener cuando se hacen "experimentos".

Un **experimento** supone la reproducción (artificial) de un hecho (natural) que se reconstruye intencionalmente con el propósito de probar ciertas ideas, de ejemplificar un determinado pensamiento o de demostrar al resto de los interlocutores (los compañeros, por ejemplo) un resultado; también pueden ser meramente de exploración.

Es conveniente promover, en lo posible, el registro de las actividades que se van desarrollando. Para lograrlo, les pediremos a los chicos que dejen constancia de los pasos realizados por medio de una serie de dibujos, con el propósito, en este caso, de informar a un eventual lector (los papás, algún amigo o ellos mismos) sobre cuál fue la secuencia que se ejecutó, de forma tal que el dibujo pueda reproducir la actividad realizada en la escuela. Les diremos, también, que opinen sobre cómo podrían corroborar que el orden propuesto para los dibujos fue el adecuado y que, en lo posible, lo hagan. Cabe esperar que le muestren los dibujos a alguien y le pidan repetir el proceso, o bien que le cuenten cómo habría que hacerlo basándose en la ilustración. Esta forma de trabajo ayuda a los niños a valorar la importancia del registro y de la comunicación y socialización de lo realizado.

[3] Cuando decimos "agua caliente", nos referimos a agua que está a una temperatura algo mayor que la de nuestro cuerpo, por ejemplo, entre los 40 y 45 °C.

Los alumnos pueden, solos o con la ayuda de su compañero o del docente, escribir palabras que enriquezcan su producción gráfica, anotando indicaciones adicionales, como el nombre de los materiales, de los utensilios utilizados y de las acciones realizadas (“calentar”).

La que sigue, es la producción de un chico luego de realizar la actividad.



Registro gráfico elaborado por un niño en el que se exponen los pasos realizados para la obtención de jabones con forma de flores.

Los contenidos trabajados con estas actividades se pueden recuperar oralmente, compartiendo con los chicos las **conclusiones** a las que se pretende arribar: algunos materiales, que son sólidos a la temperatura ambiente, se derriten si los calentamos en un baño de agua caliente y, en estado líquido, pueden moldearse con facilidad porque el líquido adopta la forma del recipiente.

Es conveniente que a los chicos les queden constancias escritas en sus cuadernos de estas experiencias o conclusiones. Los registros podrían ser del estilo de: *¿qué aprendimos?* El recuerdo de estas actividades será de utilidad al seguir trabajando, en años posteriores, el tema de los cambios de estado.

Estaríamos, ahora, en condiciones de volver a la clasificación de materiales en sólidos y líquidos registrada en el cuadro y de ver, entre todos, qué cambios tene-

mos que hacer y por qué. Habrá que entregar, entonces, un nuevo cuadro en blanco a cada alumno para que lo complete teniendo en cuenta los acuerdos alcanzados. De esta forma, les quedará un registro escrito que, con la ayuda del docente, permitirá orientar a los alumnos y alumnas en una reflexión sobre sus aprendizajes. Es un buen momento para evaluar lo aprendido y sistematizar las conclusiones.

Para diferenciar líquidos: explorar propiedades como la viscosidad

Para continuar con la búsqueda de propiedades distintivas del estado líquido, podríamos trabajar con la **viscosidad**,[4] que resulta muy atractiva para los niños pequeños.

Para poder observar la variada resistencia a fluir que presentan los líquidos, desarrollamos la siguiente actividad.

Entregaremos a cada grupo de alumnos un conjunto de botellitas de plástico transparentes (del tipo de las de agua mineral con tapas a rosca) bien cerradas[5] que contengan líquidos semejantes al agua líquida; es decir, que en apariencia sean transparentes e incoloros como ella. Entre los líquidos a utilizar están la glicerina, la esencia de menta, el jarabe de glucosa y el vinagre de alcohol.

Antes de comenzar, conviene preguntarles a los chicos si todos los frascos tienen el mismo líquido o no y registrar las respuestas de cada grupo. Así se generarán anticipaciones que posteriormente podrán ser corroboradas o no, mediante la búsqueda de información, que, en este caso, se hará a través de los resultados de una actividad experimental.

La propuesta será observar qué ocurre adentro de cada botellita cuando gradualmente las coloquen boca abajo. Los alumnos podrán distinguir con facilidad que algunos líquidos fluyen rápidamente, mientras que otros lo hacen con dificultad. Es probable que algunos digan: *éste se mueve más rápido*, o que identifiquen un líquido de elevada viscosidad como un líquido "espeso". La escuela es un ámbito propicio para enriquecer el vocabulario de los chicos y promover la ampliación de sus expresiones cotidianas con palabras de la ciencia escolar. Así, deberemos señalarles que los líquidos **fluyen**: algunos líquidos fluyen con facilidad, mientras que otros líquidos lo hacen con mayor dificultad debido a que son más **viscosos**. Una observación cuidadosa les permitirá diferenciar que los más

[4] La viscosidad es la medida de la resistencia a fluir que presenta un material.
[5] Estos líquidos deben colocarse dentro de recipientes bien cerrados, para que los alumnos puedan observarlos y manipularlos sin correr ningún tipo de riesgos.

viscosos, que tienen mayor resistencia a moverse, dejan películas sobre las paredes del recipiente cuando se los coloca boca abajo. Por eso, habría que guiar la observación en ese sentido.

Con los resultados en mano, se habrán creado las condiciones para que los chicos concluyan que en las botellas hay líquidos diferentes,[6] respondiendo así a la pregunta que dio origen a esta exploración. Para cerrar la actividad, volveremos a las anticipaciones, con el fin de compararlas con las conclusiones basadas en los datos experimentales obtenidos.

Para diferenciar líquidos: explorar propiedades como el olor

Si queremos que los alumnos reconozcan que algunos líquidos tienen un **olor** característico y que no todos huelen igual, es conveniente trabajar con líquidos de su entorno familiar para que puedan identificarlos con facilidad (por ejemplo, alcohol fino, vinagre, jugo de alguna fruta, etc.).

Procuraremos que el entusiasmo de los chicos no implique riesgos y que asuman que hay que trabajar con precaución cuando se huele algo. Para eso, debemos alertarlos sobre la existencia de materiales cuyos olores son irritantes (como el del formol u otros, que pueden resultar venenosos si los olemos directamente, como los limpiadores que contienen amoníaco). Esta es una buena oportunidad para enseñarles la técnica que se utiliza para percibir el olor de un líquido, tal como lo hacen los catadores de vino, ubicando la boca del recipiente a cierta distancia de la nariz y acercando los vapores con movimientos de la mano.



Niño ensayando la técnica para percibir olores

[6] Este mismo conjunto de líquidos puede servir en una nueva secuencia de actividades a desarrollar en clases sucesivas, con el fin de avanzar en el estudio de otras propiedades de los materiales líquidos.

Los chicos también pueden manifestar que algunos líquidos tienen olor agradable (*rico*) y otros desagradable (*feo*). Sabemos que estas apreciaciones (agradable y desagradable, lindo y feo, u otras) dependen mucho de cada persona y están fuertemente influenciadas por razones sociales, es decir, por las experiencias que se tienen con los objetos y fenómenos en cada ámbito familiar. Los patrones del gusto son construidos socialmente y, por ello, se hace muy difícil ponerlos en cuestión sin negar, al mismo tiempo, las prácticas sociales y a quienes son sus protagonistas, en este caso: los chicos. Mostrar que hay otras formas o criterios para clasificar los líquidos, menos dependientes de esas razones sociales, es un trabajo muy cuidadoso para el docente. Como guía, se puede volver a revisar el Eje “Seres vivos…”, donde se tratan más ampliamente los criterios de clasificación y el enseñar a clasificar.

Para diferenciar líquidos: explorar la formación de espumas

Otra propiedad de los líquidos, que sin dificultades se pone en evidencia, es la facilidad para formar **espuma**. En este caso, a las muestras que teníamos, habría que agregarles otra botellita con agua y jabón o con detergente. Podemos pedirles a los chicos que agiten, de a uno, los frascos y observen qué ocurre adentro. Entre sus respuestas, los alumnos acotarán que algunos líquidos pueden formar espuma, que esta se mantiene durante un tiempo, y otros, no.

Es conveniente recordar que los líquidos detergentes, que presentan una baja tensión superficial,[7] al ser agitados producen una gran cantidad de espuma, sumamente persistente y voluminosa, a diferencia del agua potable o del alcohol, cuya elevada tensión superficial les impide formar espumas persistentes.

En este nivel, no nos proponemos que los chicos den razones para la formación o no de espumas, sino sólo que reconozcan la existencia del fenómeno. El hecho de que se produzca o no les permite contar con otro criterio para distinguir y clasificar los líquidos.

Unidad y diversidad en el estado líquido: un recorrido didáctico

A lo largo del recorrido didáctico, se propusieron varios “experimentos” sencillos, cuyo carácter es exploratorio. A partir de la realización de este recorrido, nuestros alumnos tendrán la posibilidad de:

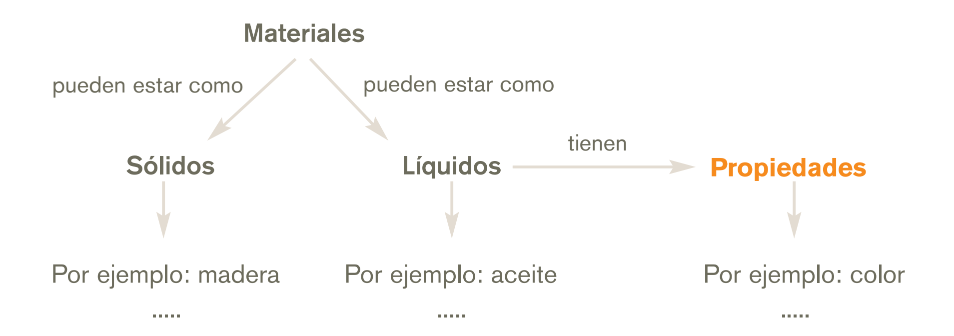
[7] La *tensión superficial* es una propiedad de los líquidos, cuya definición rigurosa es complicada. Esta propiedad es la responsable, entre otros factores, de la existencia de gotas con diferentes formas, de que los líquidos tengan distintas capacidades para mojar y de que formen meniscos con diferentes formas al estar dentro de un tubo fino, además de la ya mencionada formación de espuma.

- caracterizar el estado líquido y diferenciarlo del sólido;
- distinguir entre materiales líquidos;
- acercarse a la idea de la existencia de propiedades específicas de cada material, y
- conocer otras propiedades que son generales del estado en el que se encuentra el material.[8]

Durante las clases en las que se realizan este tipo de actividades, es común observar cómo los chicos se animan a provocar fenómenos, a veces por el sólo gusto de ver las consecuencias, y cómo comparan los diferentes métodos usados para detectar cuál o cuáles son los medios más adecuados para hacer que ocurra lo que ellos quieren.

Las conversaciones, las explicaciones, las correlaciones causales que surgen en estos momentos de interacción didáctica pueden ser documentadas por los propios chicos (o por nosotros, en la recorrida por los grupos de trabajo), dejando así huellas de las variaciones, progresos y retrocesos del pensamiento de los alumnos en el camino realizado durante el proceso de aprendizaje. Al comparar los registros de comienzo de año con los que se producen en distintos momentos clave del ciclo lectivo, se tiene una muy buena evidencia de los cambios que se fueron produciendo. Esta resulta una información muy valiosa para ayudar a los chicos a reconstruir ese proceso y a promover momentos de evaluación para la autorregulación de los aprendizajes.

Un posible cierre, en este caso, es elaborar en conjunto, docente y alumnos, un esquema conceptual del tipo:



[8] En el sitipo de Internet: http://redteleform.me.gov.ar/pac del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina se encuentran más propuestas didácticas para la enseñanza de contenidos relacionados con el estado líquido.

Este esquema podrá ser completado en la medida en que se siga trabajando el eje de los materiales y sus cambios. Su elaboración será una actividad que nos servirá para evaluar los aprendizajes realizados y para reconocer las progresivas resignificaciones que los chicos van alcanzando. También nos dará algunos indicios sobre temas a los que es preciso regresar, pues en esta instancia se hacen visibles ciertos malentendidos o errores conceptuales. La pregunta que preside y orienta nuestro trabajo, tanto en este como en momentos anteriores, es: *¿cuáles son los "andamios" que tenemos que poner a disposición de los chicos para acompañarlos en este proceso de apropiación de conocimientos?*

Nuestra tarea deberá tener siempre la apertura necesaria para reconocer y detenernos en las relaciones no previstas que ellos producen y que, aunque sean parcialmente erróneas, son signo de su actividad y esfuerzo por entender, y de una riqueza incalculable como para ser rechazadas.

Para ayudar a diferenciar materiales de objetos

Las primeras nociones sobre el concepto de materia o de material aparecen ligadas a la idea de objeto. A partir de los primeros contactos con objetos concretos (a los pocos meses de vida), en el niño comienza a desarrollarse la conciencia sobre algunas propiedades, como color o suavidad, aunque asociadas con los diferentes objetos. Es habitual que los chicos de 5 a 6 años se refieran a objetos en términos de las propiedades atribuibles a ellos (forma, tamaño) como de aquellas propias de los materiales (olor, brillo). Probablemente por eso, al llegar al Primer Ciclo, sus conceptos de material y de objeto no estén bien diferenciados.

Partiendo de esta dificultad, es importante promover aprendizajes para que los alumnos lleguen a tener las siguientes ideas:

- existen diferentes tipos de materiales y distintos tipos de objetos;
- dos objetos iguales pueden estar formados por materiales diferentes, de la misma manera que dos objetos diferentes pueden estar formados por el mismo material;
- un mismo objeto puede estar formado por varios materiales.

Para indagar hasta qué punto los diferencian, podemos presentarles objetos que se puedan cortar: un vaso descartable de papel o de plástico, un trozo de hoja de aluminio, un muñequito de plastilina. Ante su vista, cortaremos cada objeto en dos pedazos y luego cada pedazo en dos partes. A continuación, les preguntaremos si el objeto y/o el material han dejado de ser lo que eran. Generalmente, los niños de 1er año/grado reconocen que los objetos cortados en varios trozos dejan de ser los objetos que eran y que cada pedazo continúa

siendo del mismo material, es decir, que el material se mantiene cuando el objeto se rompe. Si les preguntamos por qué, podremos escuchar respuestas del tipo: *todavía es papel porque el vaso era de papel; al cortarlo arruinás el vaso, no el papel; cada pedazo del muñequito sigue siendo de lo mismo.*

En este caso, habremos usado una pregunta para promover la reflexión y la elaboración de argumentaciones. A lo largo de nuestro trabajo, estaremos utilizando el lenguaje como medio de conversación sobre las ideas. La comunicación se favorece cuando se da tiempo para pensar y expresar las ideas propias. No es tan importante que las respuestas sean las adecuadas como que se haya pensado sobre ellas. Si no existen espacios de tiempo para pensar individualmente, no puede haber interacción entre las distintas ideas. Pedir respuestas rápidas promueve que algunos piensen y que los demás esperen a que alguien dé la respuesta "correcta" para copiarla y memorizarla.

Para indagar qué tipos de materiales son capaces de reconocer y cuáles son las características que son capaces de apreciar, podemos establecer ciertos diálogos con algunos de los alumnos. En este caso, las preguntas deberían ser planteadas y replanteadas en función de las respuestas obtenidas. Los diálogos pueden estar acompañados de alguna demostración, manipulación de materiales, observación de objetos y/o realización de dibujos.

Podemos presentarles algunos objetos realizados con materiales diferentes: cucharita de madera, cucharita de plástico y cucharita de metal; vaso de plástico y vaso de vidrio, u otros, y pedirles que identifiquen los materiales y establezcan similitudes y diferencias entre ellos. Un posible diálogo es el que sigue:

Maestro: *–¿Sabés de qué están hechos estos objetos?*
Alumno: *–Esta cucharita es de madera, esta otra es de metal, este vaso es de plástico, este es de vidrio.*
Maestro: *–¿Y cuáles son las diferencias entre plástico y vidrio?*
Alumno: *–El vidrio es duro, el plástico, no. El vaso de vidrio si se cae se rompe, el de plástico, no.*
Maestro: *–¿Y qué diferencia hay entre la madera y el metal?*
Alumno: *–La cucharita de metal es más fría.*

De esta manera, podemos contribuir a poner en evidencia cuáles son las propiedades que utilizan mayormente los chicos para caracterizar los materiales y cómo las usan para fundamentar las diferencias entre ellos. Con esta información, estamos en condiciones de revisar y ajustar en el proceso nuestra planificación para la enseñanza de los temas incluidos en el Eje "Los materiales y sus cambios".

Enseñar algunas propiedades de los materiales en estado sólido

Para enseñar el concepto de dureza: colecciones, comparaciones y clasificaciones

Manipular colecciones de objetos permite que los chicos establezcan relaciones de semejanzas y diferencias entre los materiales que los conforman, características que pueden puntualizar mediante el uso de frases como: *se parece porque…; es distinto porque…*

Realizar **comparaciones** entre objetos manufacturados con distintos materiales ayuda a ampliar el repertorio de significantes por medio de la incorporación de términos cada vez más específicos que designan aspectos observables táctiles o visuales (por ejemplo, áspero, pegajoso, viscoso, grasoso, turbio, granulado, opaco, duro u otros). Paulatinamente, los chicos irán utilizando estas propiedades como criterios de clasificación de los materiales. Así, por ejemplo, podrán organizar colecciones de trozos de materiales sólidos según su **dureza**,[9] agrupando los materiales en duros o blandos, o bien según su **rigidez**, agrupándolos en materiales rígidos o flexibles. Es necesario tener siempre presente que la dureza es una propiedad del material que constituye cada objeto. En consecuencia, el material es “duro” o blando” y no el objeto que este conforma.

Para promover este tipo de habilidades, tenemos que contar con una vasta colección de materiales que se irán juntando en clase. Sólo será necesario guardar en algún recipiente los trozos de objetos que se rompen o que ya no usamos (como las chapitas o las tapas a rosca de las botellas de gaseosas, envases de diversa índole, etc.). Los alumnos pueden colaborar con el armado de esta unidad de recursos, que se irá ampliando año tras año.

Es conveniente estar atentos a que algunos términos se usan en el lenguaje coloquial con un significado que es diferente del utilizado desde la perspectiva científica. Así, la *resistencia a la deformación*, es decir, la rigidez de un material es descripta como su “dureza”. Es conveniente, entonces, aclarar a qué nos referimos en cada caso.

Con el fin de rastrear qué entienden nuestros alumnos cuando hablan de la dureza de un material, podemos preguntarles: *¿qué tan duro es un caracol*

[9] Desde el punto de vista de las ciencias, la dureza es la medida de la resistencia al rayado o a la penetración que presenta un material.

marino? ¿Por qué creen que en las playas no se encuentran muchos ejemplares enteros? ¿Creen que podrían grabar sus iniciales sobre un caracol utilizando un punzón? En este caso, las preguntas se utilizan como forma de provocar anticipaciones y plantear algunos desafíos al pensamiento con cuestiones habitualmente no interrogadas. Al mismo tiempo, las respuestas de los chicos serán indicios sobre sus formas de explicar ciertos fenómenos y las nociones de que ellos disponen.

Es posible que los alumnos de 1er año/grado asocien la resistencia a la rotura con la dureza del material. Así, para ellos: *esto es duro, cuando se cae no se rompe.*

Al pensar en los caracoles marinos, quizá logren asociar el estado de fragmentación de estos con sus constantes choques contra las rocas de la costa, producidos por el impulso continuo del movimiento de vaivén de las olas del mar. Si contamos con algún video donde se muestre este hecho, pasar esas imágenes antes de realizar las preguntas anteriores puede ser un muy buen disparador del tema.

También, si la escuela está próxima a un arroyo y suponemos que los chicos no han tenido oportunidad de ir al mar, sería conveniente formular preguntas relacionadas con los cantos rodados que generalmente abundan en el paisaje.

En un contexto interactivo, intentamos analizar las respuestas de los alumnos “en el instante”, siguiendo las pistas de su pensamiento para intervenir de modo oportuno con nuevas preguntas, algún contraejemplo, etc. Con estas diferenciaciones construidas, nuestra tarea será ayudarlos a distinguir entre la **resistencia a la rotura** y la **resistencia al rayado**. Recordemos que, cuando se intenta determinar la dureza de un material, no se llega a su fractura, pues lo que se está midiendo es su resistencia al desgaste, a la penetración o a la producción de marcas o fisuras sobre su superficie cuando se lo somete a la acción de una determinada fuerza mecánica.[10]

Para que los chicos tengan una primera aproximación a esta nueva manera de conceptualizar la dureza, podemos continuar la secuencia didáctica con la comparación de un grupo de materiales sólidos entre los que haya algunos que se rayen con mayor facilidad que otros. En la colección de objetos, podemos presentarles: un muñequito o un cubo de yeso tipo París (material de uso habitual entre los artesanos), un cubo o una varilla de madera de pino, un cubo u otro objeto de acero y

[10] En el Eje “Los fenómenos del mundo físico” se presentan otras propuestas didácticas relacionadas con acciones mecánicas.

un caracol marino o parte de él. Les pediremos que propongan un ordenamiento de los materiales que conforman a los objetos, estableciendo entre ellos la relación “es más duro que…”, que lo anoten en sus cuadernos y que lo socialicen, mientras realizamos en el pizarrón los registros correspondientes. Posteriormente, tendremos que preguntarles qué piensan que sucederá si intentan rayar la superficie de los objetos mencionados con: a) las uñas; b) un trozo de papel de lija de grano grueso, y c) la punta de un bolígrafo en desuso.



Una niña experimenta rayar la superficie del yeso.

Una vez registradas las nuevas anticipaciones, habrá que facilitarles los objetos para que rayen la superficie de los distintos materiales. Esta será una manera de determinar la dureza relativa de las muestras.

Con la información empírica obtenida, los chicos estarán en condiciones de corroborar o modificar sus ideas en relación con la escala de durezas anticipada.

Junto con el colega de Educación Artística, podemos planificar una secuencia de actividades en la que invitemos a los niños a dibujar sobre la superficie del bloque de yeso utilizando un bolígrafo en desuso. En este material, sumamente blando, el dibujo quedará grabado y se obtendrán sellos. Con témperas de colores, los chicos podrán trabajar haciendo improntas sobre hojas de dibujo o bien, en forma grupal, sobre una cartulina o afiche.

Según las habilidades de los alumnos, podemos animarlos a que esgrafíen (dibujen grabando la superficie del material) todas las caras del bloque y que utilicen distintas herramientas que les permitan el trazado de líneas diferentes. Podrían usar clavos, destornilladores pequeños, escarbadientes y otros utensilios o herramientas. Así, el bloque de yeso en sí mismo resultará un objeto artístico tridimensional, ya que, al presentar varias de sus caras grabadas, se transformará en una pequeña escultura.

Para favorecer aprendizajes significativos, se deben ofrecer oportunidades a los alumnos para que utilicen sus concepciones revisadas en relación con situaciones o contextos nuevos y diferentes, en este caso una actividad artística. Los alumnos podrán reconocer que, luego de aprender sobre la dureza de los materiales, están en mejores condiciones para manipularlos.

Cuanto mayor sea el número de situaciones que les brindemos para establecer semejanzas y diferencias entre los objetos de diversas colecciones, más habilidades desarrollarán los chicos para discernir cuáles son las propiedades

que tienen en común los cuerpos que están construidos con un mismo material, hecho que refuerza la diferenciación entre los conceptos de objeto y de material. También estaríamos promoviendo el establecimiento de relaciones entre las propiedades de los materiales y sus usos.[11]

Preguntas problemáticas: acerca de la propiedad de absorción

Durante las clases de Ciencias Naturales, espontáneamente los alumnos suelen hacer preguntas que son de difícil respuesta. Para salvar estas situaciones, los docentes tenemos que esforzarnos por desarrollar la capacidad de reformularlas, de manera tal que se conviertan en preguntas que promuevan investigaciones escolares factibles de ser llevadas a cabo por ellos con nuestra ayuda.

Por ejemplo, puede ocurrir que al estudiar las propiedades de los tejidos, algún niño vierta un poco de agua sobre un trozo de fieltro o paño lenci y se fascine ante el hecho de que el agua se queda sobre ese tejido *hecha una bolita*, que la haga rodar y que pregunte: *¿por qué es como una pelotita?*

¿Cómo transformar esta pregunta, que no tiene respuesta directa, en otras que le sirvan al niño para tratar de comprender la situación? Podemos pensar que la explicación debe relacionarse con algo “que hay” entre el agua y la superficie del fieltro. Por ejemplo, le podemos preguntar: *¿qué ocurre si colocamos un poco de agua sobre un pedazo de tela de otro material? ¿Y si dejamos caer más agua?* Así, estaríamos introduciendo al chico en la búsqueda de explicaciones sobre un hecho que ha observado, en este caso, la interacción entre el agua y una fibra textil.

Una propiedad que diferencia una fibra textil de otra es, justamente, su capacidad para absorber agua. Si queremos comenzar a trabajar en torno de la **propiedad de absorción**, podríamos plantear a los alumnos una serie de preguntas como las siguientes.

¿Qué creen que ocurriría si derramamos agua sobre un trozo de paño lenci o fieltro? ¿Y si en lugar de paño lenci la derramamos sobre:
a) una media de lana?
b) un trozo de tela de fibra sintética como el de las camperas?
c) una toalla?
¿Ocurrirá lo mismo en todos los casos?

[11] En el sitio de Internet: www.educ.ar del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, se encuentran las colecciones “Propuestas para el aula”. En las correspondientes a Ciencias Naturales, EGB/Nivel Primario 1, las N° 5 y N° 6 aportan ideas útiles para la enseñanza de los contenidos correspondientes al Eje de “Los materiales y sus cambios”.

Con estas preguntas, estaríamos promoviendo que los niños expliciten sus anticipaciones, así como estimulando su curiosidad y su predisposición para investigar, en busca de la información que les permita corroborarlas o no.

De este modo, los guiaremos en el análisis de las interacciones entre materiales. Serán ellos mismos los que pidan hacer las pruebas experimentales necesarias para lograrlo. Al realizarlas, les podemos pedir que registren lo observado con dibujos o con palabras (se puede utilizar un grabador) y que luego comparen sus resultados con los obtenidos por los otros grupos.

En 1er año/grado se realizan **exploraciones cualitativas**, para responder a preguntas del tipo: *¿qué ocurre…?* o *¿cómo sucede…?*; mientras que en años posteriores, se puede retomar el tema *cuantitativamente*. Es decir, planteándoles cómo diferenciar cuál de una serie de telas absorbe más agua, para que comiencen a cuantificar la información obtenida experimentalmente.

Otra posibilidad para trabajar esta temática en 1er año/grado es plantear una situación problemática que les permita a los alumnos expresar sus ideas acerca de la utilización de los materiales en función de su capacidad de absorción. En este caso, se estará promoviendo la relación entre las propiedades de los materiales y sus usos. A modo de ejemplo, podríamos preguntarles: *si se derrama sobre una mesa una bebida gaseosa, ¿qué elegirías para secar la superficie mojada: un tejido de lana, una tela de fibra sintética de una campera o una toalla de algodón? ¿Por qué?* En este caso, podremos obtener respuestas del estilo: *yo usaría la toalla porque el algodón es absorbente; la fibra sintética no chupa, la mesa quedaría mojada.* Explicar este hecho excede los alcances del 1er año/grado de la EGB/Nivel Primario, aunque los alumnos sí tendrían que ser capaces de poder describirlo.

Para que los chicos vayan aprendiendo los “modos de hacer” de los científicos, tenemos que favorecer en ellos el desarrollo de habilidades para **formular preguntas** cuyas respuestas les permitan establecer relaciones entre los hechos e ir más allá del hacer por el hacer característico de las actividades exploratorias espontáneas de la primera infancia. Debido a esto, es importante trabajar con situaciones de la vida cotidiana, durante el 1er año/grado, ya que nos permite incentivar en los chicos la necesidad de explicar y de hacerlo en el marco de la ciencia escolar.

nap La comprensión de que una acción mecánica puede producir distintos efectos en un objeto, y que este resiste a ellos de diferente modo, de acuerdo con el material del que está conformado.